

# Kreativität

Maier-Leibnitz, Heinz

Veröffentlicht in:  
Abhandlungen der Braunschweigischen  
Wissenschaftlichen Gesellschaft Band 27, 1977,  
S.13-24



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

## Kreativität

Von Heinz Maier-Leibnitz

Den Geburtstag eines großen Mannes feiern, das ist heute schon an sich eine Stellungnahme zu Fragen der Zeit. Jeder weiß, daß es sich nicht um ein Zurschaustellen des Ruhmes und Verdienstes von Braunschweig, Göttingen oder Deutschland handelt. Es handelt sich auch nicht um den Ruhm der Mathematik oder der Wissenschaft in der Welt. Es kann sich auch nicht allein darum handeln, die einmalige und einsame Leistung eines großen Mannes zu bewundern, der aus sich, ohne Gunst der äußeren Bedingungen und fast ohne Vorbilder, große Teile der Mathematik neu geschaffen hat. Wenn wir nicht umsonst hierher gekommen sein sollen, dann muß diese Feier und die damit verbundene Publizität wenigstens in einem bescheidenen Umfang etwas bewirken, irgend etwas muß nachher anders sein als vorher.

Eine Wirkung ist schon eingetreten. Ich bin sehr dankbar für die Einladung, hier zu sprechen, denn die intensive Beschäftigung mit Gauß und seiner Welt hat mich nicht nur fasziniert, sondern auch verändert. Ich kann jetzt anderes sagen und tun als früher. Als Physiker kann ich natürlich nicht über Mathematik sprechen, ich kann auch nicht als Wissenschaftshistoriker oder Wissenschaftssoziologe auftreten, denn ich gehöre, wie der große Gauß und wie die bedeutenden Physiker, die ich gekannt habe, eher zu den Beobachtungsobjekten dieser Disziplinen. Aber als Forscher, als Hochschullehrer, als Erbauer von Forschungseinrichtungen kann ich versuchen, Gauß auf seinem Weg, der dies alles berührt hat, zu folgen, nach seinen Motiven zu fragen und nach den Bedingungen, die seine Arbeit ermöglicht, erleichtert oder erschwert haben. Als Forschungsförderer kann ich das alles mit dem heutigen Zustand vergleichen und fragen, was wir heute tun können, um große Begabungen, um Kreativität zu fördern. Wir haben heute keinen Gauß, und es wird nie viele von seiner Art geben. Das ist richtig, aber es ist kein Einwand dagegen, von ihm zu lernen. Über große Männer, ihre Umgebung, ihre Freunde und Zeitgenossen weiß man mehr als über andere. Und durch ihre besondere Begabung und Intensität sind sie, wenn ich so sagen darf, reine Beispiele. Dummheit und Trägheit verderben viel, aber was sie verderben, sieht man am besten am Vergleich mit einem Fall, wo sie fehlen. Dort sieht man aber auch, daß es Gefahren gibt, die nicht durch diese beiden Mängel verursacht sind.

Der junge Gauß hat schon als Kleinkind die heutigen Leugner angeborener Begabung widerlegt, indem er in einer mindergebildeten Umgebung Lesen und vor allem Rechnen lernte, so daß er mit drei Jahren den Vater bei der Lohnabrechnung für die Arbeiter korrigieren konnte. Zugleich hat er diejenigen Theorien der Kreativität widerlegt, die das Kreative nur beim Lösen von Problemen sehen. Rechnen – und sein Kopf muß immer voll Zahlen gewesen sein – war für ihn ein Spiel mit einer neu gewonnenen Methode, ein Üben seiner Kräfte, an Beispielen, die dann vielleicht Probleme wurden. (Viel später, 1808, schreibt er: „Wahrlich, es ist nicht das Wissen, sondern das Lernen, nicht das Besitzen, sondern das Erwerben, nicht das Da-seyn, sondern das Hin-

kommen, was den größten Genuß gewährt.“<sup>1</sup>) Als er gelernt hatte, was Primzahlen sind, rechnete er so viele davon aus, daß ihm die Abnahme ihrer Häufigkeit auffiel und damit als Problem, eine Theorie dafür zu suchen. Eine weitere Seite der Kreativität, das rastlose Umordnen von Daten und Erfahrungen mit wachem Blick, ob sich dabei etwas ergibt, tritt bei der berühmten Berechnung der Summe aufeinanderfolgender Zahlen (wahrscheinlich von 1 bis 60) zutage, mit neun Jahren in der Ein-Lehrer-Schule mit hundert Knaben verschiedenen Alters. Statt  $1 + 2 + 3 + 4 \dots$  denkt er:  $1 + 60 = 61$ ,  $2 + 59 = 61$ , das geht weiter bis  $30 + 31 = 61$ , also die Summe  $30 \times 61$ . Hier tritt gleichzeitig noch ein Element der Kreativität auf, das der Ökonomie. Gauß hat ungeheuer viel gerechnet. Vielleicht deshalb sagt er immer wieder, wenn er etwas Neues beschreibt, daß einfach und schnell damit zu rechnen ist, daß Fehler leicht entdeckt werden. Ökonomie auch beim Suchen von Neuem ist ein wichtiger Bestandteil der Kreativität; davon wird noch zu sprechen sein.

Spiel, Üben der Kräfte, das führt normalerweise zum Messen der Kräfte mit anderen, zum sportlichen Wettbewerb. Gauß hat nie ernsthafte Wettbewerber gefunden. Daran muß man oft denken, wenn man ihn verstehen will.

Die Entdeckung, Entwicklung und Förderung des jungen Genies lief wie im Bilderbuch. Der Lehrer mit dem Rohrstock ließ eigens ein Rechenbuch aus Hamburg kommen; damit waren seine Möglichkeiten erschöpft. Aber ein sechzehnjähriger Hilfslehrer half Gauß viel. Durch ihn und durch mit ihm gemeinsames Studium einiger wichtiger Bücher erfuhr Gauß etwas von dem, was andere Mathematiker getan hatten, und er baute alles sofort in sein Denkgelände ein. Im übrigen muß er ein unbefangenes Kind ohne besondere Probleme gewesen sein. Noch während der Volksschulzeit lernte er durch eigenes Studium auch alte Sprachen. Nachdem der widerstrebende Vater den Besuch des Gymnasiums erlaubt hatte, wurde Gauß als vierzehnjähriger Primaner dem Herzog von Braunschweig vorgestellt, der von da an fünfzehn Jahre lang die Laufbahn des jungen Talentes finanziert, ohne ihm irgendwelche Pflichten aufzulegen. Nach vier Jahren Gymnasium kam Gauß auf das Collegium Carolinum, die spätere Technische Hochschule in Braunschweig, zu offenbar sehr guten Lehrern, die beeindruckt waren, daß er „sich hier in Braunschweig mit ebenso glücklichem Erfolge der Philosophie und der klassischen Literatur als der höheren Mathematik gewidmet hat“<sup>2</sup>. Dabei hat Gauß noch auf dem Gymnasium über „diejenige Geometrie“ nachgedacht, „die Statt finden müßte und strenge consequent Statt finden könnte, wenn die Euklidische nicht die wahre ist“<sup>3</sup>. Wieder das Spiel mit Möglichkeiten: Er lernt etwas und fragt, ob es auch anders sein könnte, ganz unbefangen auch bei zweitausend Jahre alten Weis-

<sup>1</sup>) Bolyai, Briefwechsel zwischen C.F. Gauß und W. Bolyai (herausg. v. F. Schmidt und P. Stäckel). Leipzig 1899. XII, 208 S. (Im folgenden zit.: „Gauß an Bolyai“ bzw. „Bolyai an Gauß“). Hier: Gauß an Bolyai, 2. 9. 1808

<sup>2</sup>) E. A. W. Zimmermann, Werke X/1, 3. Zit. nach H. Salié: Daten aus dem Leben und Wirken von Carl Friedrich Gauß. Leipzig 1955. S. 17

<sup>3</sup>) Schumacher, Briefwechsel zwischen C.F. Gauß und H.C. Schumacher (herausg. v. C. A. F. Peters). 6 Bände. Altona 1860 bis 1865. (Im folgenden zit.: „Gauß an Schumacher“ bzw. „Schumacher an Gauß“). Hier: Gauß an Schumacher, 28. 11. 1846, Nr. 1118

heiten. Wenig später hat er schon wichtige neue Methoden und Erkenntnisse in der Zahlentheorie, allein und, wie er später schreibt, „über alles, was von neueren Forschern auf diesem Gebiete gearbeitet worden war, völlig unwissend und von allen Hilfsmitteln abgeschnitten, die mir eine Kenntnis hiervon hätten vermitteln können“<sup>4</sup>. Aber er braucht fast nichts, um anzufangen, und durch tiefes Eindringen in die Grundlagen seines Problems entfernt er sich sofort von allen, die früher damit befaßt waren.

Vielleicht dürfen wir hier einen Augenblick innehalten, um zu fragen, was mit einem Gauß heute vor seinem fünfzehnten Jahr geschähe. Natürlich würde er heute entdeckt und gefördert werden. Es ist eher so, daß es zum letzteren einer Entdeckung nicht mehr bedarf und daß unter den vielen Geförderten besondere Unterschiede nach der Begabung nicht mehr gemacht werden. Man muß also hoffen, daß ein besonders Begabter nach Erfüllung aller schulischen Pflichten – und Gauß hat sich solchen offenbar nie entzogen – mit einem freien Kopf sich anderen für seine Zukunft bedeutsamen, in seiner Natur liegenden Tätigkeiten zuwendet und daß er dafür innere und äußere Freiheit findet, daß er im „entspannten Feld“ leben kann, wie die Psychologen sagen.

Der junge Gauß war offenbar ein fröhliches Kind und hat sich normaler Tätigkeiten nicht entzogen. Aber er scheint auch keinem Konformitätsdruck ausgesetzt gewesen zu sein und hat offenbar viel Zeit gehabt, etwa zum freiwilligen Sprachenlernen oder natürlich zur Mathematik. Wenn man heute an die vielen Ziele schulischer Ausbildung denkt und die dazugehörigen formalen Erfordernisse und die Abneigung, Ausnahmen zu machen; wenn man dazunimmt die vielen neuen außerschulischen Möglichkeiten, Zeit zu verbringen wie Sport, Fernsehen, Urlaubsreisen; wenn dann noch der Konflikt als der wahre Weg zum mündigen Bürger erklärt wird; wenn man dieses abwägt mit den Nachteilen einer Zeit, als man noch zu Fuß in wenig ausgebaute Schulen ging, als man viel Zeit für die Befriedigung einfacher Bedürfnisse aufwenden und viele Vorurteile in Kauf nehmen mußte, die heute überwunden sind: dann wird es schwer sein, ein vergleichendes Urteil über die Zeit vor zweihundert Jahren und heute zu fällen. Aber es liegt nahe, sich Gedanken darüber zu machen, wie das entspannte Feld für begabte junge Menschen geschaffen oder erhalten werden kann.

Aber zurück zum jungen Gauß und zur Kreativität. 1795 ging Gauß für drei Jahre nach Göttingen an die Universität. Ganz im Sinn der akademischen Freiheit legte er sich nicht gleich fest. Die Bücher, die er im ersten Jahr auslieh, betrafen humanistische Fächer, Reisebeschreibungen und um sie zu lesen, eine schwedische Grammatik, kaum Mathematik. Er schloß eine enge Freundschaft mit Bolyai, einem ungarischen Studenten der Mathematik. Bolyai schreibt: „Uns verband die sich nicht äußerlich zeigende Leidenschaft für die Mathematik und unsere sittliche Übereinstimmung, so daß wir oft, miteinander wandernd, mit den eigenen Gedanken stundenlos wortlos waren.“<sup>5</sup> Die Freundschaft dauerte, später in Briefen, ein Leben lang. Gauß hat sich dem Freund mehr als anderen geöffnet; auch durchaus sentimental, zum Beispiel zur Jahrhundertwende: „... der letzte Tag sein wird, wo wir siebzehn hundert nennen ... wird mir be-

<sup>4</sup>) Carl Friedrich Gauß Werke. Herausg. von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bände I bis XII (1863 bis 1933). Zit. nach H. Salié, a. a. O., S. 17

<sup>5</sup>) W. Bolyai, Selbstbiographie, 1840. Zit. nach H. Salié, a. a. O., S. 18

sonders heilig sein ... Bei solchen feierlichen Gelegenheiten gerät mein Geist in eine höhere Stimmung, in eine andere geistige Welt; die Scheidewände des Raumes verschwinden, unsere kothige kleinliche Welt mit allem, was uns hier so groß dünkt, uns so unglücklich und so glücklich macht, verschwindet, und ein unsterblicher reiner Geist stehe ich vereinigt mit all den Guten und Edlen die unseren Planeten zierten und deren Körper Raum oder Zeit von dem meinigen trennten, und genieße das höhere Leben und die besseren Freuden, die ein undurchdringlicher Schleier jetzt bis zu dem entscheidenden Augenblicke unserem Auge verbirgt.“<sup>6</sup> Bolyai ging nach Ungarn zurück in ein tätiges, aber seiner Wissenschaft nicht förderliches Leben, aus dem ich nur eine Bemerkung über Hochschultätigkeit festhalten möchte: „Die Administration des Schulwesens nimmt auch sehr viel Zeit weg und ermattet den Geist.“<sup>7</sup>

Mit den mathematischen Vorlesungen in Göttingen und dem Professor war Gauß nicht glücklich. Vielleicht rührt daher seine große Abneigung gegen eine akademische Lehrtätigkeit, die er später doch übernehmen mußte. Er schreibt 1802: „Gegen das Dociren habe ich einmal eine wahre Abneigung; das perennierende Geschäft eines Professors der Mathematik ist doch im Grunde nur, das ABC seiner Wissenschaft zu lehren; aus den wenigen Schülern, die einen Schritt weitergehen, und gewöhnlich, um in der Metapher zu bleiben, beim Zusammenlesen bleiben, werden die meisten nur Halbwisser; denn die selteneren Anlagen wollen sich nicht durch Vorlesungen bilden lassen, sondern bilden sich selbst ...“<sup>8</sup> und „Ich weiß keinen Professor, der wirklich *viel* für die Wissenschaft getan hätte, als den großen Tobias Mayer, und dieser galt zu seiner Zeit für einen schlechten Professor.“<sup>9</sup>

Aber in Göttingen fiel die Entscheidung für die Mathematik durch eine Entdeckung, die sichtbar neu und ein Fortschritt nach vielen Jahrhunderten war: Man kann das regelmäßige 17-Eck mit Zirkel und Lineal konstruieren. „Diese Entdeckung“, schreibt Gauß, „ist eigentlich nur ein Corollarium einer noch nicht ganz vollendeten Theorie von größerm Umfange, und sie soll, sobald diese ihre Vollendung erhalten hat, dem Publicum vorgelegt werden.“<sup>10</sup> Aber er hat sich offenbar über den „kleinen“ Erfolg sehr gefreut, weil andere ihn verstehen konnten. Er schreibt an seinen Schüler, später Freund und Berater in menschlich-organisatorischen Fragen, Gerling: „Durch angestrengtes Nachdenken über den Zusammenhang aller Wurzeln untereinander nach arithmetischen Gründen glückte es mir, bei einem Ferienaufenthalt in Braunschweig am Morgen des gedachten Tages (ehe ich aus dem Bette aufgestanden war) diesen Zusammenhang auf das klarste anzuschauen, so daß ich die spezielle Anwendung auf das

<sup>6</sup>) Gauß an Bolyai, 16.12.1799

<sup>7</sup>) Bolyai an Gauß, 18.12.1807

<sup>8</sup>) Olbers, Wilhelm Olbers, sein Leben und seine Werke (herausg. v. C. Schilling) II. Band, Briefwechsel zwischen Olbers und Gauß, 1. Abt. Berlin 1900, 2. Abt. ebenda 1909. (Im folgenden zit.: „Gauß an Olbers“ bzw. „Olbers an Gauß“). Hier: Gauß an Olbers, 26.10.1802, Nr. 44

<sup>9</sup>) ebenda

<sup>10</sup>) Gauß Werke X/1, 3. Zit. nach H. Salié, a. a. O., S. 18

17-Eck und die numerische Bestätigung auf der Stelle machen konnte.“<sup>11</sup> Hier haben wir wieder ein wichtiges Element der Kreativität, das angestrengte Nachdenken, die Vertiefung in ein Problem bis zur Erschöpfung. Gauß war sich dessen sehr bewußt; er sagte, sicher mit leisem Spott, „... der Hauptzug des Genie's ist, nichts vor der möglichen Erschöpfung zu verlassen; und ein anderer brächte es auch heraus, wenn er so anhaltend daran dächte wie ich“<sup>12</sup>. Ein weiteres Element ist das plötzliche Erscheinen der Lösung eines Problems, mit dem man sich lang vergeblich herumgeschlagen hat. Henri Poincaré, der große französische Mathematiker der Jahrhundertwende, hat dies ausführlich beschrieben und die Rolle des unbewußten Denkens dabei herausgestellt. Und schließlich kommt noch etwas ganz Wichtiges: die Einordnung des Problems in einen größeren Zusammenhang. Gauß schreibt: „Ich habe die Unart, ein *lebhaftes* Interesse bei mathematischen Gegenständen nur da zu nehmen, wo ich sinnreiche Ideenverbindungen und durch Eleganz oder Allgemeinheit sich empfehlende Resultate ahnen darf, ...“<sup>13</sup>. Damit hat er zugleich heuristische Mittel zu seiner Lösung, aber auch als Motiv bei der Auswahl unter den unendlich vielen alternativen Möglichkeiten, die beim Denken in Unbekanntes sonst offenbleiben. Der größere Zusammenhang bedeutet für das Problem eine Vereinfachung und ein ästhetisches Element. Die Worte „einfach“, „leicht“, „zierlich“ kommen bei Gauß immer wieder vor, wenn er von seinen Ergebnissen spricht.

Das Hauptergebnis seiner Studienzeit sind die „Disquisitiones Arithmeticae“, wohl das wichtigste seiner veröffentlichten Werke. Ferner beginnt er in dieser Zeit, in ein Oktavheft seine Entdeckungen ohne Beweise einzutragen, denn er kommt angesichts der Fülle des Neuen nicht so schnell zum Schreiben. Das Heft, mit nur 19 Seiten, wird 18 Jahre lang geführt. Die letzte Eintragung darin wird erst 1921 nachvollzogen.

Daß eine solche Art von Studium denkbar verschieden von dem heute Möglichen ist, leuchtet ein. Auch für den Hochschullehrer und den Forscher ist vieles grundlegend anders. Niemand kann sich heute mehr darauf beschränken, auf die ersten Grundlagen zurückzugehen. Typisch ist, was aus dem Werk von Gauß selbst geworden ist. Nach seinem Tod wurde allmählich offenbar, was für einen Schatz er hinterlassen hatte. Einiges davon wurde von anderen entdeckt, Neues kam dazu. Aus dem allem mußte eine neue Darstellung der Mathematik entstehen, die wieder den Nachfolgern Grundlage sein konnte. Gauß' Nachfolger Dirichlet hat das für die Zahlentheorie, und nach ihm hat Felix Klein das ganze Erbe eingebracht, dargestellt, vertieft, gelehrt. Die Lehre bekam so einen ganz wichtigen Zusammenhang mit der Forschung. Auch für die besten Forscher wurde es lohnend, große Teile ihres Gebietes in der Lehre zu vereinfachen, sich und anderen klarer zu machen. Der nächste ganz große Mathematiker, David Hilbert, hat bewußt versucht, durch das Ausarbeiten von Vorlesungen mehr und mehr die ganze Mathematik zu erfassen. Später, als er schon berühmt war, hat er versucht, das

<sup>11</sup>) Gerling, Briefwechsel zwischen C.F. Gauß und Chr.L. Gerling (herausg. v. Clemens Schaefer) Berlin 1927. XX, 802 S. (Im folgenden zit.: „Gauß an Gerling“ bzw. „Gerling an Gauß“). Hier: Gauß an Gerling, 6.1.1819, Nr. 111

<sup>12</sup>) Bolyai an Gauß, 2. 9.1808

<sup>13</sup>) Gauß an Schumacher, 17. 9.1808

weiter auszudehnen, auch in die mathematische Physik, in der Hoffnung, darin weiterzukommen als die Physiker. Einer seiner Assistenten mußte ihm morgens berichten, was er gelesen hatte; es wurde diskutiert, und dann hielt Hilbert mittags seine Vorlesung<sup>14</sup>.

Für die Studenten bedeutete das, daß die Lehre näher an die Forschung gerückt wurde. Aber vor allem müssen sie heute, mit nicht mehr Intelligenz und nicht sehr viel mehr Studienzeit als früher, auf einen Stand ihrer Kenntnisse gebracht werden, der unvergleichlich viel höher ist als früher, und das, ohne daß die Schule von dieser Aufgabe sehr viel abgenommen hätte. Daß dies möglich ist, muß man mit dem erwähnten wirklich großartigen Ausbau des Lehrgebäudes erklären, und wir müssen uns darüber klar sein, daß dieser Ausbau unablässig weitergehen muß und daß er die besten Kräfte erfordert; die besten Forscher bauen die Lehre auf. In den Biographien der großen Mathematiker findet man immer wieder, daß sie nur von Meistern lernen konnten. Diejenigen, die die Weitergabe für die vielen besorgen, können nicht alle Meister sein, aber es ist sicher gut, wenn sie den Einfluß der Meister gehabt haben. In diesem Zusammenhang sind immer wieder sehr gute Lehrbücher und Monographien besonders wirkungsvoll.

Für Gauß war es selbstverständlich, daß der wichtigste Teil des Studiums ein Selbststudium war. Er hat sich mit seinen Vorlesungen viel Mühe gegeben und hat in der Astronomie auch eine Anzahl erfolgreicher Schüler gehabt. Aber ob jemand sich vorbereitete, ob er etwas aus seiner Begabung machte, darauf nahm er keinen Einfluß. Als der junge Astronom Schumacher, später lebenslanger Freund, als wie man heute sagen würde Postgraduate nach Göttingen kam, schrieb er vorher: „Über eigentlichen förmlichen Unterricht werden Sie längst weit weg seyn. Meiner Einsicht nach ist dieser bei solchen Köpfen, die nicht etwa nur eine Masse von Kenntnissen einsammeln wollen, sondern denen es hauptsächlich daran liegt, ihre eigenen Kräfte zu üben, um selbst zur Erweiterung der Wissenschaften beizutragen, sehr unzweckmäßig: einen solchen muß man nicht bei der Hand fassen und zum Ziele führen, sondern nur von Zeit zu Zeit ihm Winke geben, um sich selbst auf dem kürzesten Wege hin zu finden.“<sup>15</sup> Er hat weder mit ihm noch mit anderen zusammengearbeitet oder wissenschaftliche Arbeit gelenkt. Solches war des einzelnen Sache. Er hat in späteren Jahren an der Sternwarte Hilfsarbeiten im Rahmen der Ausbildung zugelassen, aber er hat keine Themen für Forschung angegeben. Er hat auch ganz sicher nichts von anderen gelernt oder lernen wollen. Dies war ein Teil seiner Einsamkeit, von der noch zu sprechen sein wird.

Dies alles hat sich gründlich geändert. Die Wechselwirkung zwischen Jüngeren und Älteren ist unentbehrlich und selbstverständlich geworden. Wir sprachen schon von Hilbert. Ein extremes neueres Beispiel ist Richard Courant, der in Göttingen und später in New York alles mit den Jungen gemeinsam tat, der kein Buch allein schreiben konnte oder wollte, der sein Leben verströmt hat in Anleitung und vor allem Hilfe jeder Art

<sup>14</sup>; Constance Reid: Hilbert. Berlin Heidelberg New York 1970. S. 181

<sup>15</sup>; Gauß an Schumacher, 2.10.1808

für die Generation nach ihm<sup>16</sup>. Das Problem ist heute eher wieder umgekehrt. Man muß vielleicht den Erwachsenen mehr Zeit und entspanntes Feld für eigene Forschung geben. Es muß schon bedenklich stimmen, wenn ein führender Mathematiker sagt, daß er allen seinen Entdeckungen Namen von Orten geben kann, im Zusammenhang mit Vorträgen, Reisen, Forschungsfreisemestern, Ferien; aber der Ort seiner Hochschule kommt nicht vor.

Zurück zu Gauß. Er ging wieder nach Braunschweig, promovierte in Helmstedt in absentia (was damals alles möglich war!), wurde vom Herzog weiter unterstützt und erweiterte sein selbstgeschaffenes mathematisches Gebäude immer mehr, mit kleinen Eintragungen in das Oktavheft. „*Felicitas nobis est facta*“, schreibt er einmal; das Glück. Das Gebäude wird mehr und mehr zusammenhängend. Es gibt Erkenntnisse, die gleichermaßen für Geometrie, Zahlentheorie und Analysis Bedeutung haben. Aber – und von nun an müssen wir von den Schwierigkeiten des Genies in der Umwelt reden – es ist nicht alles in Ordnung. Zunächst begannen wohl die Braunschweiger mißgünstig von dem jungen Mann zu reden, der nicht in sichtbare Pflichten eingespannt war und nichts ihnen Einleuchtendes produzierte. Das 17-Eck wäre ja auch heute noch für viele Politiker eher ein Anlaß für witzige Bemerkungen als ein Verdienst, obwohl heute tausende von jungen Menschen dieselbe Freizeit zu forschen haben wie damals Gauß, auf Staatskosten, viele auch an Hochschulen, mit dem Glauben der Öffentlichkeit, daß reine Forschung schließlich etwas bewirkt, als Legitimation. Gauß muß für solche Vorwürfe sehr sensibel gewesen sein. Als der Herzog einmal seine Zuwendung erhöhte, erklärte er, er habe doch gar nichts dafür geleistet und wollte mit dem Geld privat einen Sextanten kaufen. Später schreibt er: „Ich würde mit tausend Freuden ein ungelehrtes Amt annehmen, zu dem Arbeitsamkeit, Akkuratess, Treue u. dgl. ohne Fakultätskenntnisse nothwendig sind, und das nicht Rang und Einfluß, sondern nur eine gemächliche Lage und hinreichende Muße gäbe, um meinen Göttern opfern zu können. So hoffe ich z. B., die Redaktion der Volkszählungen, Geburts- und Sterbelisten in hiesigen Landen zu bekommen, nicht als Amt, sondern zu meinem Vergnügen und als Satisfaktion, mich für Vortheile, die ich hier genieße, einigermaßen nützlich zu machen.“<sup>17</sup> und „... Daß ich mir aber eine Lage wünsche, wo ich ohne Furcht suchen kann, mich des häuslichen Glücks mit einer Familie zu erfreuen, ist mir wohl nicht zu verargen.“<sup>18</sup>

Bei einer solchen Einstellung ist es kein Wunder, daß er auf Anregung seines Braunschweiger Professors Zimmermann eine Arbeit begann, die in mathematischer Hinsicht eher unter seinem Rang war, mit der aber die angesehensten französischen Mathematiker sich befaßten und die die Öffentlichkeit bewegen konnte. Damals war die Zeit, als die kleinen Planeten zwischen Erde und Mars entdeckt wurden. Einer davon, Ceres, ging nach wenigen Beobachtungen wieder verloren, aber Gauß als einziger konnte aus den wenigen Unterlagen die Bahn genau weiterrechnen und der Planet wurde wieder

<sup>16</sup>) Constance Reid: Courant in Göttingen and New York. The Story of an Improbable Mathematician. New York Heidelberg Berlin 1976

<sup>17</sup>) Gauß an Olbers, 26.10.1802, Nr. 44

<sup>18</sup>) Gauß an Olbers, 21. 8.1804, Nr. 94



gefunden. Die messende und rechnende Astronomie war damals eben modern. Gauß hat immerhin in diesem Fall seine Abneigung gegen das Schreiben überwunden und ein für viele Jahrzehnte führendes Werk verfaßt.

Nun war er Astronom, mit 25 Jahren schon international geehrt, und die Angebote kamen, vor allem nach Petersburg als Direktor der Sternwarte. Gauß ist durchaus geneigt. Er schreibt an seinen väterlichen Freund, den Liebhaberastronomen Olbers: „... daß das Beobachten mir zu einer sehr angenehmen Abwechslung dienen und mich an theoretischen Arbeiten eben nicht hindern würde, weil ich diese viel zu lieb habe.“<sup>19</sup> Aber der Herzog will Gauß nicht weglassen. „Was will der Gauß sich unterm 60. Grad der Breite die Augen verderben, da ich ihm alles, was er dort haben könnte, Muße und eine bequeme Lage, hier auch geben kann!“<sup>20</sup>, soll er gesagt haben. Man meint, er war der Vernünftigste von allen. Er erhöht das Gehalt von Gauß. Gauß heiratet, und nach dem Tod des Herzogs wird er Direktor einer noch zu bauenden Sternwarte in Göttingen. Damit ist der Übergang des Genies ins bürgerliche Leben vollendet. Die Flügel sind gestutzt, man meint vor allem von Gauß selbst; eine Selbstbescheidung. Er hat weiter in der Mathematik und später in der Geodäsie und in der Physik Großes geleistet, aber immer neben einer Belastung durch andere Tätigkeiten niederen Ranges, motiviert durch ein übermäßig ausgebildetes Pflichtgefühl, später auch wohl durch finanzielle Vorteile, aber ganz sicher auch durch eine gewisse Freude an der Beschäftigung mit einfachen Dingen nach dem ungeheuer angestrengten Nachdenken in der Mathematik. In den Briefen gibt es seitenlange Beschreibungen von feinen Korrekturen bei Beobachtungen oder experimentiertechnischen Problemen. So schreibt er an Bessel: „Das Einziehen der Spinnenfäden ist eine sehr kitzliche Sache. Beim Mittagsfernrohr habe ich eine ganze Woche damit zugebracht.“ ... „Eine besondere Schwierigkeit ist es, die Fäden recht rein zu erhalten wegen des herumfliegenden Staubes. Ich begnüge mich jetzt, nur das schlimmste abzuputzen. Die feinste Nadel ist eigentlich nicht fein genug, ich werde versuchen, mir einen Wespenstachel zu beschaffen.“<sup>21</sup> Später, bei den geodätischen Unternehmungen, hat er monatelange Kampagnen im Gelände gemacht. Er war sehr stolz auf seine Erfindung des Heliotrops, mit dem er den anvisierten Zielpunkt durch zum Beobachter gerichtetes Sonnenlicht auf große Entfernungen sichtbar machen konnte. Das Aufsuchen guter Zielpunkte und die Ausholung von Waldschneisen dauerte Wochen, und die Moorfeuer der Bauern waren wegen der Sichtbehinderung ein großes Ärgernis. Gauß beklagt sich schon: „... diese Untersuchungen hängen mit einem reichen, fast unerschöpflich reichen Felde zusammen, und ich fühle oft mit inniger Wehmut, bei dieser wie so vielen anderen Gelegenheiten, wie meine äußeren Verhältnisse mich an weit ausschweifenden theoretischen Arbeiten hindern. Wenn solche ganz gedeihen sollen, muß man sich ihnen ganz hingeben können und nicht durch so heterogene Arbeiten wie Collegia lesen, alles kleinliche Detail beim

<sup>19)</sup> Gauß an Olbers, 3.12.1802, Nr. 48

<sup>20)</sup> Gauß an Olbers, 4.1.1803, Nr. 51

<sup>21)</sup> Bessel, Briefwechsel zwischen Gauß und Bessel (herausg. v. A. Auwers) Leipzig 1880. XXIV, 597 S. (Im folgenden zit.: „Gauß an Bessel“ bzw. „Bessel an Gauß“). Hier: Gauß an Bessel, 12.2.1820

Observieren und Rechnen der Beobachtungen etc. etc. stündlich gehindert werden.“<sup>22</sup> Aber dann schreibt er im gleichen Brief: „Meinen trigonometrischen Messungen habe ich immer eine interessante Seite abgewinnen können, da ihre tägliche Reduktion immer einige Unterhaltung gab. ... und ich muß sagen, daß ich dieses Geschäft mit seinen täglichen Ausgleichungen so lieb gewann, daß das Bemerken, Ausmitteln und Berechnen eines neuen Kirchturms wohl ebensoviel Vergnügen machte, wie das Beobachten eines neuen Gestirns.“<sup>23</sup> Auch die beobachtende Astronomie war sehr mühsam deshalb, weil Gauß alles allein machen mußte, kein Laborant, kein Assistent, und der zweite Direktor der Sternwarte legte größten Wert auf seine volle Freiheit in Muße, damit heutige Zustände von Nicht-Kooperation an manchen Instituten vorwegnehmend. Ein Trost ist es für Gauß, daß er auch solches Tun mit Höherem verbinden kann: „Und so werde ich also in Zukunft bei Bekanntmachung meiner Messungen auch meine theoretischen Arbeiten ausführlich entwickeln. Ich hoffe, darin manches Unerwartete geben zu können.“<sup>24</sup> und „Ob ich die Mathematik auf ein Paar Dreckklumpen anwende, die wir Planeten nennen, oder auf rein arithmetische Probleme, es bleibt sich gleich, die letztern haben nur noch einen höhern Reiz für mich.“<sup>25</sup> Aber die verlorene Zeit ist für das Höhere weg.

Das Bedürfnis, nützlich zu sein, ist bei dem allem sicher beteiligt, und Gauß hat, wie so viele große Wissenschaftler, durchaus ein Verhältnis zur Anwendung gehabt. Die Erfindung des elektromagnetischen Telegraphen mit Weber ist das herausragende Beispiel. Von Gauß stammt das schöne Wort: „Die Wissenschaft soll die Freundin der Praxis sein, aber nicht ihre Sklavin.“<sup>26</sup> Aber hinter seiner Selbstbeschränkung stecken sicher tiefe Hemmungen und Motive psychologischer Natur. Dies gilt vor allem von seiner folgenreichsten Eigenart, fertige Entdeckungen nicht zu veröffentlichen. Es ist gar kein Zweifel, daß Gauß damit den Fortschritt der Mathematik um Jahrzehnte verzögert hat. Und er mußte wissen, wie unangenehm es für andere sein mußte, zu hören, daß sie zwanzig Jahre später da waren als Gauß. Anfangs hat er gelegentlich versucht, seine Priorität zu beweisen, vor allem gegenüber den großen Franzosen, gegenüber denen er gelegentlich Vorbehalte hatte. Zum Beispiel schreibt er an Olbers im Jahre 1812: „Vielleicht finden Sie einmal Gelegenheit, *öffentlich* zu bezeugen, daß ich ihnen schon bei unserer ersten persönlichen Bekanntschaft im Jahre 1803 die Hauptmomenta davon deklariert habe. Unter meinen Papieren finde ich, daß ich im Juni 1798, wo mir jene Methode eine *längst* angewandte Sache war, zuerst La Place's Methode gesehen, und die Unverträglichkeit derselben mit den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung in einem kurzen Notizen-Journal über meine mathematischen Beschäftigungen angezeigt habe.“<sup>27</sup> Später hat er solches unterlassen, aber wir können uns etwa den

<sup>22</sup>) Gauß an Bessel, 15.11.1822

<sup>23</sup>) ebenda

<sup>24</sup>) ebenda

<sup>25</sup>) W. Sartorius von Waltershausen: Gauß zum Gedächtnis: o. O., März 1855. Neuauf. Wiesbaden 1965, S. 101 f.

<sup>26</sup>) Heinrich Mack (Herausg.): Gauß und die Seinen. Werkstücke aus Museum, Archiv und Bibliothek der Stadt Braunschweig; Apfelhaus und Co., Braunschweig 1927

<sup>27</sup>) Gauß an Olbers, 24.1.1812, Nr. 255

genialen jungen Bolyai vorstellen, als Gauß seinem Vater über seine Arbeit schrieb: „Jetztz einiges über die Arbeit Deines Sohnes. Wenn ich damit anfangen „daß ich solche nicht loben darf“: so wirst Du wohl einen Augenblick stutzen: aber ich kann nicht anders; sie loben hieße nicht selbst loben: denn der ganze Inhalt der Schrift, der Weg, den Dein Sohn eingeschlagen hat, und die Resultate, zu denen er geführt ist, kommen fast durchgehends mit meinen eigenen, zum Theile schon seit 30 bis 35 Jahren angestellten Meditationen überein.“<sup>28</sup>

Gauß war gegenüber dem Vorwurf, er veröffentliche zu wenig, sehr empfindlich. Als Bessel, der einzige seiner Freunde, der seine Mathematik verstehen konnte, solches schrieb, war Gauß tief beleidigt: „Wenn es mir einerseits schmeichelhaft ist, daß Sie auf dessen baldige Publikation einen Wert legen, so muß ich mich doch über den harten Ausdruck, dessen Sie sich dabei bedienen, beklagen. *Vorenthalten* kann man nur demjenigen vorwerfen, der etwas ganz fertiges d. i. druckfertiges zurückhält, wenn die Publikation in seiner Macht steht. Das ist etwas, was ich in meinem Leben noch nicht getan habe. Es ist zweierlei, mit einem Gegenstand für sich im wesentlichen ganz im reinen zu sein und ihn für den Druck ausgearbeitet zu haben. Zu letztem brauche ich, da ich einmal nicht anders als langsam arbeiten kann, *Zeit*, viel Zeit, viel mehr Zeit, als Sie sich wohl vorstellen mögen. Und meine Zeit ist vielfach beschränkt, sehr beschränkt. Ich brauche ferner dazu (zum Ausarbeiten in *diesem* Sinn viel mehr als zum ersten Aufsuchen) Heiterkeit des Geistes, und die ist leider nur zu sehr und zu vielfach getrübt. Ich darf wohl bitten, billiger über mich zu urtheilen.“<sup>29</sup> Noch nach Bessels Tod war er nicht versöhnt und verlangte, daß die entsprechenden Stellen aus dem Briefwechsel gestrichen werden! Der Herausgeber Schumacher, auch ein Freund, hat dies allerdings nicht beachtet.

Die von Gauß gegebene Erklärung kann nicht vollständig sein. Newton, Gauß' großer Vorgänger, hatte einen anderen Grund. Er hatte so viel Ärger mit Widersachern seiner veröffentlichten Theorie, daß er erklärte: „Ich sehe, daß ein Mensch entweder beschließen muß, nichts Neues hervorzubringen, oder er muß wie ein Sklave arbeiten, um es zu verteidigen“<sup>30</sup> und sich von der ganzen Arbeit zurückziehen wollte. Gauß schreibt auch einmal als Grund für Nichtveröffentlichung, er habe das Geschrei der Böötier gefürchtet<sup>31</sup>. Dies ist sicher wichtig. Der große Wissenschaftler ist mit seiner Entdeckung allein. Er kann kaum hoffen, daß ihn bald jemand versteht. Gauß hat auch mündlich nie von dem gesprochen, was er in Arbeit hatte, und selten über das, was fertig war. Bei seiner großen Sensibilität war es ihm sicher auch peinlich, seine Überlegenheit immer wieder anderen vorzuführen, da schwieg er lieber. Aber das kann nicht alles sein. Ich nehme an, auch Gauß wußte, daß seine Resultate, näher betrachtet, immer weiterführen, immer neue Anstrengungen erfordern, daß bei seiner Gründlichkeit aus einem Werk ein großes Werk, aus dem großen Werk ein übermenschliches werden

<sup>28</sup>) Gauß an Bolyai, 6. 3. 1832

<sup>29</sup>) Gauß an Bessel, 18. 2. 1839

<sup>30</sup>) E. T. Bell: *Men of Mathematics. The Lives and Achievements of the Great Mathematics from Zeno to Poincaré*. New York 1937, Kapitel 6 (Newton).

<sup>31</sup>) Gauß an Bessel, 27. 1. 1829

mußte, und daß er bei dem allem immer allein sein würde. Ich glaube, auch der große Gauß konnte sich fürchten.

Dazu kommt noch etwas, das wir nicht verschweigen dürfen: Gauß scheint nach seiner ersten Zeit nie mehr glücklich gewesen zu sein. Glück gilt nicht als ein wichtiges Anliegen, aber darüber darf nur urteilen, wer selbst unglücklich ist oder war. Vielleicht liegt die Cäsar beim Tod seiner ersten Frau nach nur vierjähriger voller Gemeinsamkeit und gegenseitiger Ergänzung. Die wenigen Sätze, die sich darüber finden, sind erschütternd. Noch 26 Jahre später schreibt er: „Der 11. Oktober ist jedenfalls ein Tag, den ich nur in stiller Trauer feiern kann.“<sup>32</sup> Seine zweite Frau war viel krank. Für die Kinder war der Vater mit seinem Leistungs- und Rechtschaffenheitsanspruch nicht einfach, und es gab Differenzen bis zur Auswanderung nach den USA. Gegenüber der Universität und den Kollegen ist die Haltung die freundlicher Distanz. Es scheint die Diskrepanz zwischen dem, was ihm wie allen zustand, und seinen Verdiensten stark empfunden zu haben und hat sich deshalb mehr als nötig zurückgehalten. Für Probleme, die nicht sein Fach betrafen und die nicht durch Nachdenken zu lösen waren, etwa in der Philosophie oder in der Politik, hat er sich zwar interessiert, aber auf eine Stellungnahme verzichtet. Als dann der Protest der Sieben aus Göttingen bevorstand, bat er verzweifelt seinen jüngeren Freund Gerling um Besuch und Beratung. Besuchern schien er stets freundlich und ausgeglichen, aber in seinen Papieren steht plötzlich mitten unter Rechnungen: „Der Tod wäre mir lieber als solch ein Leben.“<sup>33</sup> und an Bolyai schreibt er: „Es ist wahr, mein Leben ist mit vielem geschmückt gewesen, was die Welt für beneidenswerth hält. – Aber glaube mir: Die *herben* Seiten des Lebens, wenigstens des meinigen, die sich wie der rote Faden dadurch ziehen, und denen man im höheren Alter immer wehrloser gegenüber steht, werden nicht zum hundertsten Teile aufgewogen von dem Erfreulichen.“<sup>34</sup>

Briefe, der Trost der Einsamen, spielen eine große Rolle. Gauß hat allen seinen Freunden die Treue gehalten und ihnen viel mehr mitgeteilt als den Göttingern. Er hat seine Briefpartner nicht nach ihrer Bedeutung ausgesucht. Mit den Großen wie Alexander von Humboldt oder den Franzosen war er eher reserviert, wohl aus Scheu, sich in seiner ganzen Größe zu produzieren, den Vergleich zu suchen. Ehrungen nahm er gleichmütig an, wahrscheinlich in dem Gefühl, sie voll verdient zu haben. Medaillen etwa für Preisaufgaben machte er zu Geld, ohne sie auch nur gesehen zu haben. Als 1842 die Friedensklasse des Ordens Pour le mérite gegründet wird, beglückwünschen ihn seine Freunde mit schlechtem Gewissen, weil auch von ihnen, den weniger Bedeutenden, welche aufgenommen sind. Ihn kümmert es so und so nicht. Er verläßt Göttingen nicht mehr, lebt sehr einfach in der Sternwarte, von seiner Tochter betreut, stets tätig und auch noch wissenschaftlich produktiv bis zu seinem Tod im achtund-siebzigsten Lebensjahr.

Das Bild der Einsamkeit ist fast so bewegend wie das der Größe. Wir kehren noch einmal in die Gegenwart zurück. Der etablierte große Gelehrte wird immer in einem

<sup>32</sup>) Gauß an Schumacher, 2. I. 1836

<sup>33</sup>) H. Michling: Carl Friedrich Gauß; Verlag Göttinger Tageblatt 1976

<sup>34</sup>) Gauß an Bolyai, zit. nach H. Michling, a. a. O.

Teil seiner Arbeit und seiner Gedankenwelt einsam sein müssen, solange er produktiv ist. Dies heißt nicht, daß er keine Gesprächspartner hat. An den Hochschulen ist jetzt wohl überall der Kontakt mit den Jungen etabliert, jedenfalls mit den Begabten, die der Wissenschaft zustreben, und das bewirkt oft lebenslange Freundschaften, die gerade für den Älteren wichtig und später sehr hilfreich sind. Weltweiter Austausch und weltweite Freundschaft sind heute viel häufiger und viel leichter geworden durch Kongresse, durch die Leichtigkeit des Reisens, durch das Telefon, worunter leider das für die Nachwelt wichtige Briefeschreiben leidet. Am wenigsten hat Fortschritte gemacht der Kontakt mit Fachgenossen und mit Kollegen am Ort, das Verhältnis zur Hochschule und zur Verwaltung. Dies gilt natürlich nicht nur für die großen Gelehrten, aber es beraubt sie und die anderen einer zwanglosen Möglichkeit des gegenseitigen Kennenlernens, der Kritik, der Erweiterung des Horizontes, der Hilfe. Das Feld bleibt einigen betriebsamen Naturen überlassen, zum Schaden des Ganzen. Im Senat der Hochschule sich zu treffen (auch Gauß war Mitglied des Senats), ist heute kein Vergnügen mehr. Vielleicht wäre es besser, wenn es gelänge, Orte zwangloser Begegnung im Sinn von Faculty Clubs zu vermehren und wirksam zu machen. Auch für die Akademien gibt es hier dankbare Aufgaben. Die Geselligkeit der Gelehrten zu fördern, ist, wenn Sie mir die Parodie erlauben, gesellschaftlich wichtig.

Beim Verhältnis zur Verwaltung, zum Senat und zur Öffentlichkeit besteht ein Dilemma. Einerseits wünscht man sich, daß die bedeutenden Wissenschaftler wirksam sind und gehört werden; andererseits kann man nicht erwarten und nicht wollen, daß sie die ganze Erfahrung und die Mentalität erwerben, die für öffentliche Diskussion, für das Durchsetzen von Anliegen und für den Streit mit Interessenträgern notwendig sind. Gauß hat hier den Weg der Enthaltensamkeit gewählt und hat vielleicht deshalb seine kleinen Pflichten etwa in der Sternwarte oder bei den Vorlesungen so gewissenhaft erfüllt. Es muß aber auch andere geben, so wie damals die Brüder Humboldt, die sich während ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit auch mit anderen Dingen beschäftigten. Die Gefahr ist groß, daß solche heute in Kommissionen und in Gesprächen mit Politikern, in Fernsehen und Interviews ganz untergehen, ja, daß sie bald selbst sich trennen von den noch aktiven Forschern. Hier ist eine Arbeitsteilung unvermeidlich, hier braucht es viel Austausch, Diskussion, zuverlässige Freundschaft. Jeder muß jedem helfen.